

6/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012575911 **Image available**
WPI Acc No: 1999-382018/ 199932
XRPX Acc No: N99-286759

Frequency modulating system in wireless communication - has base station that converts frequency band of signal received from transmitting subscriber station, to frequency band corresponding to receiving side subscriber station using modulating signal

Patent Assignee: KOBE STEEL LTD (KOBM)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11150502	A	19990602	JP 97317998	A	19971119	199932 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97317998 A 19971119

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11150502	A	17	H04B-007/24	

Abstract (Basic): JP 11150502 A

NOVELTY - The wireless signal transmitted at a particular frequency band by a transmission side subscriber station (100) is received by the base station (200). The signal frequency band is converted to the frequency band corresponding to the receiving side subscriber station using a modulating signal and then transmitted to the receiving side subscriber station. DETAILED DESCRIPTION - The amount of frequency conversion required between the transmission side wireless signal frequency band and the receiving side wireless signal frequency band is set beforehand in the base station.

USE - In wireless communication.

ADVANTAGE - Since the base station performs frequency conversion of the wireless signal before transmitting to the receiver side subscriber station using a modulating signal, the need for any frequency converter, demodulator etc., are eliminated thereby reducing the cost of base station. Since the amount of frequency conversion is set beforehand in the base station, the need for an expensive exchanger for communication between transmitting and receiving side subscriber stations, is eliminated. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic structure of wireless communication system. (100) Subscriber station; (200) Base station.

Dwg.1/9

Title Terms: FREQUENCY; MODULATE; SYSTEM; WIRELESS; COMMUNICATE; BASE; STATION; CONVERT; FREQUENCY; BAND; SIGNAL; RECEIVE; TRANSMIT; SUBSCRIBER; STATION; FREQUENCY; BAND; CORRESPOND; RECEIVE; SIDE; SUBSCRIBER; STATION; MODULATE; SIGNAL

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04B-007/24

International Patent Class (Additional): H04J-001/10; H04Q-007/22;

H04Q-007/24; H04Q-007/26; H04Q-007/30

File Segment: EPI

6/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06208943 **Image available**
ONE-TO-MULTI RADIO COMMUNICATION SYSTEM

PUB. NO.: 11-150502 A]
PUBLISHED: June 02, 1999 (19990602)
INVENTOR(s): GOTO YUICHIRO
KEGASA MITSUYOSHI

KUSAKA TAKUYA

APPLICANT(s): KOBE STEEL LTD

APPL. NO.: 09-317998 [JP 97317998]

FILED: November 19, 1997 (19971119)

INTL CLASS: H04B-007/24; H04J-001/10; H04Q-007/22; H04Q-007/24;
H04Q-007/26; H04Q-007/30

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the one-to-multi radio communication system by processing local traffic in a base station while reducing the cost required for the base station so that exchange load of a central base station is relieved.

SOLUTION: A radio signal sent from a transmitter side subscriber station 100 and received by a base station 200 is converted into a reception frequency band corresponding to a receiver side subscriber station 100 from the transmission frequency band without modification of the modulation signal, and the base station 200 sends the converted signal to the receiver side subscriber station 100 to allow the base station to conduct exchange processing while suppressing the cost required for the base station.

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-150502

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/24

H 0 4 B 7/24

B

H 0 4 J 1/10

H 0 4 J 1/10

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

A

7/24

7/26

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-317998

(22) 出願日

平成9年(1997)11月19日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 後藤 有一郎

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 毛笠 光容

兵庫県神戸市中央区御幸通6丁目1番12号

株式会社神戸製鋼所神戸本社内

(72) 発明者 日下 卓也

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

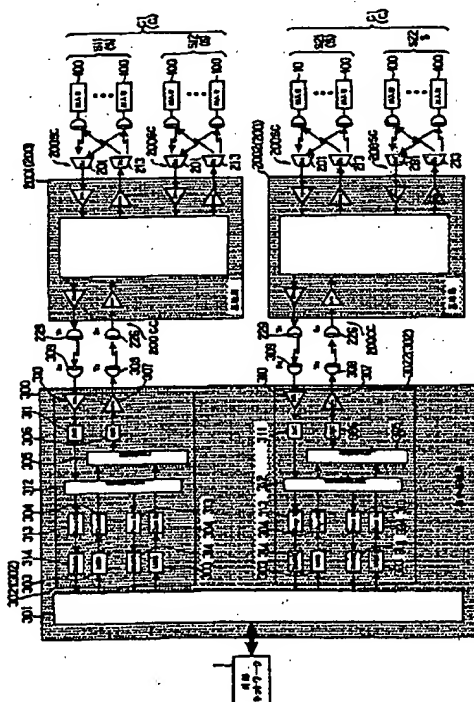
(74) 代理人 弁理士 本庄 武男

(54) 【発明の名称】 一対多無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 従来の一対多無線通信システムでは、基地局で交換処理を行う場合、変調装置、復調装置、交換器等が必要となり、基地局に要するコストが膨大なものとなっていた。

【解決手段】 本発明は、上記基地局200で受信された送信側加入者局100からの無線信号を、変調信号のまま送信周波数帯域から受信側加入者局100に対応する受信周波数帯域へ変換して、上記基地局200から上記受信側加入者局100へ送信することにより、基地局に要するコストを抑えつつ基地局で交換処理を行うことを図ったものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の加入者局がマイクロ波、準ミリ波、又はミリ波帯に割り当てられた所定の送信周波数帯域及び受信周波数帯域を用いて基地局と無線通信する一対多無線通信システムにおいて、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号を、変調信号のまま送信周波数帯域から受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変換して、上記基地局から上記受信側加入者局へ送信してなることを特徴とする一対多無線通信システム。

【請求項 2】 上記送信側加入者局の送信周波数帯域と上記受信側加入者局の受信周波数帯域との間の周波数変換量が予め設定されてなる請求項 1 に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 3】 上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号が、一旦送信周波数帯域から中間周波数帯域へ周波数変換され、該中間周波数帯域で選択された受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換されてなる請求項 1 に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 4】 上記基地局が、互いに異なる周波数帯域を用いる複数のセクタを有し、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号が、変調信号のまま送信周波数帯域から上記受信側加入者局が属するセクタに割り当てられた受信周波数帯域へ変換されてなる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の一対多無線通信システム。

【請求項 5】 上記送信側加入者局と受信側加入者局とが異なるセクタに属してなる請求項 4 に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 6】 上記基地局から上記加入者局へ受信周波数帯域の情報を含む信号が送信されてなる請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 7】 上記基地局が、受信信号を一旦復調して接続先を設定した後再び変調して該接続先に送信する交換機能を有する集中基地局に、一対一無線回線を介して接続されてなる請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 8】 上記基地局が、上記集中基地局を介して他の基地局と接続されてなる請求項 7 に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 9】 上記集中基地局から上記基地局へ受信周波数帯域の情報を含む信号が送信されてなる請求項 7 又は 8 に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 10】 ある加入者局から他の加入者局への接続要求が、上記基地局経由で上記集中基地局になされた時、中間回線の空き具合に応じて、上記集中基地局の交換器経由の通信路にするか、あるいは上記基地局内で変調信号のまま送受信する通信経路にするかを、上記集中基地局にて選択すること特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の一対多無線通信システム。

【請求項 11】 上記集中基地局は建造物の内部に設置

し、上記基地局は見通しの良い場所に設置したことを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の一対多無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一対多無線通信システムに係り、詳しくは、複数の加入者局がマイクロ波、準ミリ波、又はミリ波帯に割り当てられた所定の送信周波数帯域及び受信周波数帯域を用いて基地局と無線通信する一対多無線通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年のインターネット接続等の急速な普及に伴って高速な回線網への需要はますます増加している。しかしながら、有線網によって提供される高速回線は、一般の消費者にとって依然として高価なものであり、より低価格なサービスを提供することができるローカルな無線通信網の研究開発が盛んに行われている。このローカル無線網は、準ミリ波（3GHz ~ 30GHz）；さらにはミリ波帯（30GHz ~ 300GHz）という高い周波数帯域を利用して、例えば電話交換局から所定範囲の地域にいる複数の加入者に高速な双方向データ通信回線を提供したり、ローカルなテレビサービスを行う場合等に利用される。ここで、図 7 に米国で実施されている LMDS 等で使われている一対多無線通信システムの機能ブロック図の一例を示す。

【0003】 図 7 に示すように、上記一対多無線通信システムは、複数の加入者局 100 それぞれの送信側に、外部に接続されたインターフェース装置 101 と、変調装置 102 と、変調装置 102 から出力された変調信号を送信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置 103 と、上記周波数変換装置 103 から出力された中間周波数の信号を送信用の無線周波数へ変換する周波数変換装置 104 と、上記周波数変換装置 104 から出力された無線信号を増幅する送信用高出力固体増幅器 105 と、ダイプレクサ 106 と、送受信兼用のアンテナ 107 とを具備する。また、上記加入者局 100 それぞれの受信側に、上記アンテナ 107、ダイプレクサ 106 を介して受信された無線信号を増幅する低雑音増幅器 108 と、低雑音増幅器から出力された信号を受信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置 109 と、チューナ 110 と、復調装置 111 とを有する。

【0004】 一方、上記複数の加入者局 100 とマイクロ波、準ミリ波、ミリ波帯の帯域を使用した無線回線によって接続された基地局 200 の受信側に、受信用のアンテナ 201 と、アンテナ 201 から供給された無線信号を増幅する低雑音増幅器 202 と、低雑音増幅器 202 から出力された信号を受信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置 203 と、分配器 204 と、加入者局 100 と同調し受信用中間周波数を選局するための複数のチューナ 205 と、各チューナ 205 毎に設けられた復

調装置 206 と、外部に接続されたインターフェース装置 207 とを具備する。また、上記基地局 200 の送信側に、上記インターフェース装置 207 から供給された送信データを変調する複数の変調装置 208 と、変調装置 208 から出力された信号を送信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置 209 と、合成器 210 と、合成器 210 からの信号を送信用の無線周波数へ変換する周波数変換装置 211 と、周波数変換装置 211 の出力を増幅する送信用高出力固体増幅器 212 と、送信用のアンテナ 213 とを有する。

【0005】上記無線通信システムにおいて、加入者局 100 から基地局 200 へ信号が送信される上り回線では、外部から供給された送信データが、インターフェース装置 101 を介して変調装置 102 へ供給される。この変調装置 102 によって、上記送信データは所定の占有周波数帯域の変調信号に変換される。上記変調装置 102 から出力された変調信号は、周波数変換装置 103 により送信用の中間周波数へ変換され、さらに周波数変換装置 104 により送信用の無線周波数へ変換される。上記周波数変換装置 104 から出力された無線信号は、送信用高出力固体増幅器 105 により必要な送信出力レベルまで増幅された後、送受信兼用アンテナ 107 に供給され、基地局 200 へ送信される。加入者局 100 のアンテナ 107 から送信された通信波 RF-U は、基地局 200 の受信アンテナ 201 で受信され、受信用低雑音増幅器 202 により増幅された後、周波数変換装置 203 により受信用中間周波数へ変換される。この受信用中間周波数の信号は分配器 204 で分配されてチューナ 205 群に供給される。加入者局 100 に同調しているチューナ 205 によって、上記受信用中間周波数が選局され、該チューナ 205 に対してそれぞれ設けられた復調器 206 に供給される。復調器 206 により復調された変調波は、元の送信データに戻り、インターフェース装置 207 を経由して外部のネットワークに接続されたり、他の加入者局 100 への送信データとなる。

【0006】また、基地局 200 から加入者局 100 へ信号が送信される下り回線では、まず外部のネットワークや他の加入者局 100 からの送信データがインターフェース装置 207 を介して変調装置 208 に供給される。変調器 208 によって、上記送信データは所定の占有周波数帯域の変調信号に変換される。上記変調装置 208 から出力された変調信号は、周波数変換装置 209 により送信用の中間周波数へ変換され、合成器 210 により他の送信用の中間周波数の信号と合成される。合成器 210 により合成された中間周波数の信号は、さらに周波数変換装置 211 により送信用無線周波数へ変換され、送信用高出力固体増幅器 212 により必要な送信出力レベルまで増幅された後、送信用アンテナ 213 に供給され、加入者局 100 へ送信される。基地局 200 の送信用アンテナ 213 から送信された通信波 RF-D

は、加入者局 100 の送受信兼用アンテナ 107 で受信され、ダイプレクサ 106 により送信信号と分離される。ダイプレクサ 106 から出力された受信信号は受信用低雑音増幅器 108 により増幅され、周波数変換装置 109 により受信用中間周波数の信号へ変換される。チューナ 110 により、上記受信用中間周波数の信号が選局され、復調装置 111 へ供給される。復調装置 111 により復調された変調波は、元の送信用データに戻り、インターフェース装置 101 を経由して外部のネットワーク等に接続される。

10

【0007】上記のような無線通信システムでは、周波数帯域当たりの通信容量の限界、無線電波の到達能力の限定から、図 8 に示すように、一つの基地局 200 が加入者局 100 と送受信を行うセル C を複数重ね合わせるによって所定地域をカバーする。各セル C の基地局 200 は集中基地局 300 に接続され、互いに通信可能な構成となっている。基地局 200 と集中基地局 300 との間は光ファイバ等により接続する例が多いが、光ファイバの敷設コストを削減する等の目的から、上記基地局 200 と集中基地局 300 との間で対一無線通信を用いる場合もある。この場合、例えばルーラル地域へのサービス提供などバックボーンから比較的離れた地域においてもサービスを提供することが可能となる。上記基地局 200 と集中基地局 300 との間の通信は、上記した加入者局 100 と基地局 200 との間の通信とほぼ同様であり、上記のような無線通信システムでは、経路制御を行う交換器を各基地局 200 に置くことも、上記集中基地局 300 に置くことも可能である。例えば基地局 200 に交換器が設置され、ある加入者局 100 と、同じ基地局 200 内の他の加入者局 100 との間で通信が行われる場合には、まず基地局 200 で受信した送信側加入者局 100 からの無線信号が、上述の周波数変換の後、上記基地局 200 内に設けられた復調装置 206 により元の送信データに復調される。そして、復調され元の送信データに戻ったデジタル信号から、上記交換器によりヘッダ情報が読み取られルーティング先が設定される。そして、ルーティングされたポートから変調装置 208 へ出力され変調される。変調を受けた信号は受信側の加入者局 100 が対応する特定の周波数帯域へ変換され、その後基地局 200 から受信側の加入者局 100 へ送信される。

20

30

40

50

【0008】

【発明の解決しようとする課題】上記のような交換処理を行う場合には、基地局あるいは集中基地局に、交換器の他、変調装置、復調装置、中間周波数への変換装置、チューナ等が必要となる。しかしながら、所定地域に複数設けられた基地局毎に、これら変調装置、復調装置等を必要とする交換器を設けると、システム全体のコストが膨大なものになってしまう。これに対し、基地局には変調装置、復調装置等を必要とする交換器を設けず、集

中基地局に設ける技術が例えば特開平8-256099号公報等に記載されている。ここで、図9は上記公報に記載の移動体通信システムの概略構成を示す図である。

【0009】図9に示すように、上記公報に記載の移動体無線通信システムでは、基地局900では交換処理は行われず、交換器901は集中基地局902にのみ設けられる。また、移動体端末903と基地局900とを結ぶ一対多の第1の無線回線904と、基地局900と集中基地局902とを結ぶ一対一の第2の無線回線905とでは、異なる周波数帯域が用いられており、上記基地局900には第1の無線回線904と第2の無線回線905との間で周波数変換を行う周波数変換部906が設けられる。上記移動体無線通信システムにおいて、例えば移動体端末903aから同じ基地局900に属する他の移動体端末903aに送信を行う場合、上記基地局900では交換処理は行われず、上記基地局900で受信された送信側移動体端末903aからの信号は、周波数変換部906により上記第1の無線回線904の周波数帯域から上記第2の無線回線905の周波数帯域へ周波数変換されてから上記集中基地局902へ送信される。上記集中基地局902では、上記基地局900からの信号は周波数変換部907によりダウンコンバートされ、変復調装置908により復調される。この変復調装置908は交換器901に接続されており、変復調装置908から出力された復調信号は交換器901に供給される。そして、交換器901により復調されたデジタル信号を基にルーティング先が設定され、再び変復調装置908に供される。そして、変復調装置908により変調された信号は、周波数変換装置907によりアップコンバートされ、第2の無線回線905を介して基地局900へ送信される。そして、上記基地局900において、上記集中基地局902からの信号が周波数変換部906により上記第1の無線回線904で使用する周波数帯域へ変換され、上記移動体端末903bへ送信される。即ち、上記移動体無線通信システムでは、例えば同じ基地局900内に属する移動体端末903であっても交換処理を基地局900で行わず、全ての通信について集中基地局902を介して行うことにより、基地局900のコストが増大するのを抑制している。

【0010】しかしながら、本来、基地局900内で処理されるローカルなトラフィックの交換負荷が集中基地局902に全て加わるため、上記移動体無線通信システムでは、集中基地局902の交換負荷が著しく増大し、高速な処理をするために高価な交換器901を用いる必要が生じたり、それでも間に合わない場合には、円滑な運用が損なわれる等の問題が生じる恐れがあった。さらに、無線回線905にはすべての信号が通過できる極めて広帯域の回線が必要であり、周波数帯域のムダの多いシステムとなるという問題もあった。本発明は、このような従来の技術における課題を解決するために、一対多

無線通信システムを改良し、基地局に要するコストを低減しつつ基地局内でローカルなトラフィックを処理することにより集中基地局の交換負荷を低減した一対多無線通信システムを提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、複数の加入者局がマイクロ波、準ミリ波、又はミリ波帯に割り当てられた所定の送信周波数帯域及び受信周波数帯域を用いて基地局と無線通信する一対多無線通信システムにおいて、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号を、変調信号のまま送信周波数帯域から受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変換して、上記基地局から上記受信側加入者局へ送信してなることをその要旨とする。上記請求項1に記載の発明によれば、任意の加入者局から他の加入者局へ上記基地局を介して通信する場合でも、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号は変調信号のまま受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変換されるから、上記基地局に変調装置、復調装置、中間周波数への周波数変換装置、チューナ等を設ける必要がなくなり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。

【0012】また、請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の一対多無線通信システムにおいて、上記送信側加入者局の送信周波数帯域と上記受信側加入者局の受信周波数帯域との間の周波数変換量が予め設定されることをその要旨とする。上記請求項2に記載の発明によれば、上記送信側加入者局の送信周波数帯域と上記受信側加入者局の受信周波数帯域との間の周波数変換量が予め設定されるから、任意の加入者局から同じ基地局内の特定の加入者局へ高価な交換器を用いることなく通信を行うことが可能となり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。

【0013】また、請求項3に記載の発明は、上記請求項1に記載の一対多無線通信システムにおいて、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号が、一旦送信周波数帯域から中間周波数帯域へ周波数変換され、該中間周波数帯域で選択された受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換されてなることをその要旨とする。上記請求項3に記載の発明によれば、上記請求項1に記載の一対多無線通信システムと同様に、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号は一旦中間周波数へ変換された後、変調信号のまま中間周波数から受信周波数帯域へ変換され送信されるので、上記基地局に変調装置や復調装置を設ける必要がなくなると共に、中間周波数帯域で受信側加入者局の受信周波数帯域を選択することにより安価なマトリクス交換器を用いることが可能となり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。また、中間周波数帯域で受信周波数帯域を選択することにより、同一の周波数帯域を複数の

加入者局ヘルレーティングすることが可能となり、必要となる周波数チャンネルを低減することができる。

【0014】また、請求項4に記載の発明は、上記請求項1～3のいずれか1項に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記基地局が、互いに異なる周波数帯域を用いる複数のセクタを有し、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号が、変調信号のまま送信周波数帯域から上記受信側加入者局が属するセクタに割り当てられた受信周波数帯域へ変換されてなることをその要旨とする。また、請求項5に記載の発明は、上記請求項4に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記送信側加入者局と受信側加入者局とが異なるセクタに属してなることをその要旨とする。上記請求項4又は5に記載の発明によれば、上記送信側加入者局からの無線信号を上記受信側加入者局が属するセクタに割り当てられた受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換されるため、同じセクタに属する加入者局間、または異なるセクタに属する間で通信を行う場合でも、上記請求項1又は2に記載の発明と同様、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。

【0015】また、請求項6に記載の発明は、上記請求項1～5のいずれか1項に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記基地局から上記加入者局へ受信周波数帯域の情報を含む信号が送信されてなることをその要旨とする。上記請求項6に記載の発明によれば、上記基地局で各加入者局に対応する受信周波数帯域の割り当てが変更された場合でも、上記加入者局で正しい選局を行うことが可能となる。

【0016】また、請求項7に記載の発明は、上記請求項1～6のいずれか1項に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記基地局が、受信信号を一旦復調して接続先を設定した後再び変調して該接続先に送信する交換機能を有する集中基地局に、一对一無線回線を介して接続されてなることをその要旨とする。また、請求項8に記載の発明は、上記請求項7に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記基地局が、上記集中基地局を介して他の基地局と接続されてなることをその要旨とする。上記請求項7又は8に記載の発明によれば、任意の基地局から上記集中基地局を介して他の基地局や外部ネットワークに接続する場合でも、基地局単位のローカルなトラフィックによる交換負荷は基地局内で処理されるため、上記集中基地局に過度に集中することがなく、円滑な運用を図ることができる。また、集中基地局の交換器に比較的处理能力の低いものを用いることも可能となり、コストを削減することもできる。

【0017】また、請求項9に記載の発明は、上記請求項7又は8に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記集中基地局から上記基地局へ受信周波数帯域の情報を含む信号が送信されてなることをその要旨とする。上記請求項9に記載の発明によれば、上記集中基地局で各

加入者局に対応する受信周波数帯域の割り当てが変更された場合でも、上記加入者局で正しい選局を行うことが可能となる。

【0018】また、請求項10に記載の発明は、上記請求項7～9のいずれか1項に記載の一对多無線通信システムにおいて、ある加入者局から他の加入者局への接続要求が、上記基地局経由で上記集中基地局になされた時、中間回線の空き具合に応じて、上記集中基地局の交換器経由の通信路にするか、あるいは上記基地局内で変調信号のまま送受信する通信経路にするかを、上記集中基地局にて選択することをその要旨とする。上記請求項10に記載の発明によれば、中間回線の空き具合に応じて上記集中基地局から経路選択が行われるため、限られた周波数帯域を有効に利用することができる。

【0019】また、請求項11に記載の発明は、上記請求項7～10のいずれか1項に記載の一对多無線通信システムにおいて、上記集中基地局は建造物の内部に設置し、上記基地局は見通しの良い場所に設置したことをその要旨とする。上記請求項11に記載の発明によれば、基地局がタワーの上部や山の頂上等見通しの良い場所に設置されるため、1つの基地局のカバーする領域を広げることができる。尚、本発明に係る一对多無線通信システムを構成する基地局は、重く大きく消費電力が多く、メンテナンスが必要であり、しかも空調の必要な変調装置、復調装置、交換器等の機器を内部に有していないため、上記のような場所に設置することが容易である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

尚、以下の実施の形態は、本発明の具体的な一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。図1に示すように、本発明の一実施の形態に係る無線通信システムは、複数の加入者局100が一对多無線リンクにより基地局200に、複数の基地局200が一对一無線リンクにより集中基地局300にそれぞれ接続された構成を有する。上記集中基地局300は、外部ネットワーク1とデータを授受すると共に経路制御を行う交換器301と、各基地局200毎に設けられた送受信部302とを有する。上記集中基地局300の各基地局200毎に設けられた送受信部302は送信側に、外部ネットワーク1から交換器301を介して供給された送信データを変調する複数の変調装置303と、各変調装置303に対応して設けられ各変調装置303から出力された変調信号を送信用の中間周波数へ周波数変換する周波数変換装置304と、各周波数変換装置304から出力された信号を合成する合成器305と、合成器305から出力された信号を送信用の無線周波数へ周波数変換する周波数変換装置306と、周波数変換装置306から出力された信号を増幅する送信用高出力増幅器307と、送信用のアンテナ308とを有する。また、上記

集中基地局 3 0 0 の送受信部 3 0 2 は受信側に、各基地局 2 0 0 から送信された無線信号を受信する受信用アンテナ 3 0 9 と、受信用アンテナ 3 0 9 から低雑音増幅器 3 1 0 を介して供給された無線信号を受信用の中間周波数の信号へ周波数変換する周波数変換装置 3 1 1 と、周波数変換装置 3 1 1 からの出力された中間周波数の信号を分離する分配器 3 1 2 と、所望の中間周波数の信号を選局するための複数のチューナ 3 1 3 と、チューナ 3 1 3 毎に設けられチューナ 3 1 3 から出力された信号を復調する復調装置 3 1 4 とを有する。

【0 0 2 1】上記基地局 2 0 0 は、送受信可能範囲であるセル C (C 1, C 2, ...) が分割された複数のセクタ S (S 1 1, S 1 2, ..., S 2 1, S 2 2, ..., ...) を有する。このセクタ S 間では互いに異なる周波数帯域が用いられる。各加入者局 1 0 0 は、上記セクタ S のいずれかに属し、上記基地局 2 0 0 にセクタ S 毎に設けられた加入者局用送受信部 2 0 0 S C と通信を行う。

【0 0 2 2】例えば図 2 の機能ブロック図に示すように、各加入者局 1 0 0 は送信側に、外部とデータの授受を行うためのインターフェース装置 1 0 1 と、インターフェース装置 1 0 1 から供給された送信データを変調する変調装置 1 0 2 と、変調装置 1 0 2 から出力された変調信号を送信用の中間周波数へ周波数変換する周波数変換装置 1 0 3 と、周波数変換装置 1 0 3 から出力された中間周波数の信号を送信用の無線周波数へ周波数変換する周波数変換装置 1 0 4 と、周波数変換装置 1 0 4 から出力された無線周波数の信号を増幅する送信用高出力増幅器 1 0 5 と、ダイプレクサ 1 0 6 と、アンテナ 1 0 7 とを有する。また、各加入者局 1 0 0 は受信側に、送受信兼用の上記アンテナ 1 0 7 からダイプレクサ 1 0 6、低雑音増幅器 1 0 8 を介して供給された無線信号を受信用の中間周波数へ周波数変換する周波数変換装置 1 0 9 と、所望の中間周波数の信号を選局するためのチューナ 1 1 0 と、チューナ 1 1 0 から出力された信号を復調する復調装置 1 1 1 とを具備する。また、上記各加入者局 1 0 0 には、基地局 2 0 0 から送信された受信周波数帯域の情報を含む信号に応じて周波数変換及びチューニングを行うためのマイクロプロセッサ 1 1 2 が設けられている。

【0 0 2 3】また、上記基地局 2 0 0 は、セクタ毎に設けられた加入者局用送受信部 2 0 0 S C に、各加入者局 1 0 0 から送信された信号を受信するための受信用アンテナ 2 0 1 と、該受信用アンテナ 2 0 1 から低雑音増幅器 2 0 2 を介して供給された信号を分離する分配器 2 2 0 と、所望の周波数帯域のみの信号を通過させる帯域通過フィルタ 2 2 1 と、該帯域通過フィルタ 2 2 1 から出力された信号と局部発振器 2 2 2 からの局部発振信号とを混合し、該受信用アンテナ 2 0 1 により受信された変調信号をそのまま周波数変換するためのミキサ 2 2 3 と、ミキサ 2 2 3 から出力された信号から所望の

周波数帯域以外の信号を取り去る帯域通過フィルタ 2 2 4 と、帯域通過フィルタ 2 2 4 から出力された信号を合成する合成器 2 2 5 と、合成器 2 2 5 から出力された信号を増幅する送信用高出力増幅器 2 1 2 と、送信用のアンテナ 2 1 3 とを具備する。

【0 0 2 4】また、図 3 に示すように、上記基地局 2 0 0 は集中基地局と一対一无線通信を行うための集中基地局用送受信部 2 0 0 C C を有する。この集中基地局用送受信部 2 0 0 C C は、局部発振器 2 2 2 の発振周波数が異なるだけで上記加入者局用送受信部 2 0 0 S C と同じ構成を有する。即ち、集中基地局 3 0 0 から送信された信号を受信するための受信用アンテナ 2 2 6 と、該受信用アンテナ 2 2 6 から低雑音増幅器 2 2 7 を介して供給された信号を分離する分配器 2 2 0 と、所望の周波数帯域のみの信号を通過させる帯域通過フィルタ 2 2 1 と、該帯域通過フィルタ 2 2 1 から出力された信号と局部発振器 2 2 2 からの局部発振信号とを混合し、該受信用アンテナ 2 2 6 により受信された変調信号をそのまま周波数変換するためのミキサ 2 2 3 と、ミキサ 2 2 3 から出力された信号から所望の周波数帯域以外の信号を取り去る帯域通過フィルタ 2 2 4 と、帯域通過フィルタ 2 2 4 から出力された信号を合成する合成器 2 2 5 と、合成器 2 2 5 から出力された信号を増幅する送信用高出力増幅器 2 2 8 と、送信用のアンテナ 2 2 9 とを具備する。

【0 0 2 5】以下、図 1 ~ 3、及び図 4 を参照して、上記一対多無線通信システムの動作について説明する。ここで、図 4 は上記一対多無線通信システムで用いられる周波数チャンネルの割り当ての一例を示す図である。

(第 1 の例) 例えばセクタ S 1 1 に属する加入者局 1 0 0 1 (送信側加入者局) が同じセクタ S 1 1 に属する他の加入者局 (受信側加入者局) 1 0 0 2, 1 0 0 3, ... と通信を行う場合には、まず加入者局 1 0 0 1 から基地局 2 0 0 1 へ信号が送信され、その後基地局 2 0 0 1 から他の加入者局 1 0 0 2, 1 0 0 3, ... に信号が送信される (図 3 参照)。同じセクタ S 1 1 内で送受信するとき用いられる周波数チャンネルには、アップリンク用の周波数チャンネル U 1 → 1、及びダウンリンク用の周波数チャンネル D 1 → 1 が割り当てられ、この間の周波数変換量は例えば予め周波数変換量 $\Delta F 1 1$ に設定される (図 4 参照)。尚、加入者局 1 0 0 1 において、外部からの送信データを変調及び周波数変換して基地局 2 0 0 1 へ送信する動作は、図 7 を用いて説明した従来技術とほぼ同様であるので、その説明を省略する。

【0 0 2 6】加入者局 1 0 0 1 から基地局 2 0 0 1 へ周波数チャンネル U 1 → 1 を用いて送信された信号は、基地局 2 0 0 1 のセクタアンテナ 2 0 1 により受信され、低雑音増幅器 2 0 2 に供給される。低雑音増幅器 2 0 2 により増幅された信号は分配器 2 2 0 へ出力され、複数の信号に分離される。分配器 2 2 0 の後段には、周波数

チャンネルU1→1のみを通過させる帯域通過フィルタ221が設けられており、分配器220の出力から周波数チャンネルU1→1にある信号だけが取り出される。上記帯域通過フィルタ221の出力は、ミキサー223により発振周波数 $\Delta F11$ を有する局部発振器222からの信号とミキシングされる。この発振周波数 $\Delta F11$ は、例えば帯域通過フィルタ221を通過した信号に対して予め設定される。上記のミキシングにより、周波数チャンネルU1→1（送信側加入者局の送信周波数帯域）にある信号は $\Delta F11$ だけシフトされ、変調信号のままダウンリンク用の周波数チャンネルD1→1（受信側加入者局に対応する受信周波数帯域）に周波数変換される。周波数チャンネルD1→1に周波数変換された信号のうち、周波数チャンネルD1→1以外の不要成分は、帯域通過フィルタ224により除去される。帯域通過フィルタ224から出力された信号は、合成器225により他の信号と合成されたのち、送信用高出力増幅器212へ出力される。送信用高出力増幅器212により増幅された信号は送信用アンテナ213に供給され、基地局2001からセクタS11にいる他の加入者局1002、1003、…へ送信される。他の加入者局1002、1003、…では、予め設定された受信周波数帯域を基に周波数変換が行われ、信号が復調される。尚、受信側加入者局1002、1003、…に対応する受信周波数帯域D1→1は必ずしも予め設定されるものではなく、必要に応じて基地局200で変更することが可能である。この場合、基地局200からは受信周波数帯域の情報を含む信号が加入者局100へ送信され、その信号を基に加入者局100ではマイクロプロセッサ112を用いて周波数変換等の調整が行われる。

【0027】ところで、上記の場合周波数チャンネルD1→1の信号は、セクタS11にいるどの加入者局も受信することが可能である。もし、ある加入者局と特定の加入者局（例えば加入者局1001と加入者局1004）との間で通信を行う場合には、上記周波数チャンネルU1→1及び周波数チャンネルD1→1は共に加入者数で分割され、各加入者局100について、専用アップリンクと専用ダウンリンクが設けられる。尚、各加入者局100毎にリンクを設ける場合、上記のように周波数領域を利用してよいし、時分割多重やコード領域の多重技術を用いることも可能である。

【0028】（第2の例）また、例えばセクタS11に属する加入者局1001と、同じ基地局2001の他のセクタS12に属する加入者局1005、1006、…との間で通信を行う場合には、まず加入者局1001から基地局2001へ信号が送信され、基地局2001内でセクタS11用の加入者局用送受信部200SCaからセクタS12用の加入者局用送受信部200SCbへ信号が伝送され、その後基地局2001から他のセクタS12に属する加入者局1005、1006、…に信号

が送信される（図3参照）。このとき用いられる周波数チャンネルには、アップリンク用の周波数チャンネルU1→2、及びダウンリンク用の周波数チャンネルD1→2が割り当てられる（図4参照）。この2つの周波数チャンネルの間の周波数変換量は $\Delta F12$ であり第1の例と同様に例えば予め設定される。

【0029】加入者局1001から基地局2001へ周波数チャンネルU1→2を用いて送信された信号は、基地局2001の加入者局用送受信部200SCaに設けられたセクタアンテナ201により受信され、低雑音増幅器202に供給される。低雑音増幅器202により増幅された信号は分配器220へ出力され、複数の信号に分離される。分配器220の後段には、周波数チャンネルU1→2のみを通過させる帯域通過フィルタ221が設けられており、分配器220の出力から周波数チャンネルU1→2にある信号が取り出される。上記帯域通過フィルタ221の出力は、ミキサー223により発振周波数 $\Delta F12$ を有する局部発振器222からの信号とミキシングされる。これにより、周波数チャンネルU1→2にある信号は $\Delta F12$ だけシフトされ、変調信号のままダウンリンク用の周波数チャンネルD1→2へ周波数変換される。周波数チャンネルD1→2に周波数変換された信号のうち、周波数チャンネルD1→2以外の不要成分は、帯域通過フィルタ224によって除去される。帯域通過フィルタ224から出力された信号は、合成器225により他の信号と合成されたのち、送信用高出力増幅器212へ出力される。送信用高出力増幅器212により増幅された信号は送信用アンテナ213に供給され、基地局2001から他のセクタS12に属する加入者局1005、1006、…へ送信される。加入者局1005、1006、…では、上記周波数チャンネルD1→2に応じて周波数変換が行われた後データが復調される。尚、上記第1の例と同様、上記発振周波数 $\Delta F12$ は必ずしも予め設定する必要のあるものではない。また、上記第1の例と同様、周波数チャンネルD1→2の信号は、セクタS12に属するどの加入者局1005、1006、…でも受信可能である。例えばセクタS11に属するある加入者局1001から同じセルCの他のセクタS12に属する特定の加入者局1005へ通信を行う場合には、上記第1の例と同様、上記周波数チャンネルU1→2及び周波数チャンネルD1→2は共に加入者数で分割され、各加入者局100について、専用アップリンクと専用ダウンリンクが設けられる。この他、時分割多重やコード領域の多重技術を用いることも可能である。

【0030】上記第1及び第2の例のように、同じセルC内で、即ち同じ基地局2001を用いて通信を行う場合には、集中基地局300への通信は行われない。このため、基地局200単位のローカルなトラフィックによって集中基地局300の交換負荷が増大することはな

い。また、基地局200では、各加入者局100から受信した信号が送信周波数帯域から受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換され他の加入者局100へ送信されるため、基地局200に復調装置、変調装置、チューナ等を設ける必要がなくなり、システム全体のコストを低減することができる。

【0031】(第3の例)一方、異なる基地局200間での通信や更に外部のネットワークへの通信は、集中基地局300を介して行われる。例えば基地局2001のセクタS11に属する加入者局100と他の基地局2002のセクタS22に属する加入者局100との間で通信を行う場合には、まず加入者局100から基地局2001へ信号が送信され、基地局2001内でセクタS11用の加入者局用送受信部200SCから集中基地局用送受信部200CCへ信号が伝送され、その後基地局2001から一対一無線回線を介して集中基地局300へ信号が送信される。その後、集中基地局300において交換器301により送受信部3021から接続先の基地局2002に対応する送受信部3022へ信号が伝送され、その送受信部3022から一対一無線回線を介して他の基地局2002へ信号が送信され、他の基地局2002からセクタS22に属する加入者局100へ信号が送信される(図1及び図3参照)。セクタS11に属する加入者局100から集中基地局300へのアップリンク用の周波数チャンネルには、加入者局100と基地局2001との間で用いられる周波数チャンネルU1→C、及び基地局2001と集中基地局300との間で用いられる周波数チャンネルP1→Cが割り当てられる

(図4参照)。また、簡単のため、基地局2001と基地局2002とで周波数チャンネルの構成が同じであるとする、集中基地局300から、基地局2002のセクタS22にある加入者局100へのダウンリンク用の周波数チャンネルには、集中基地局300と基地局2002との間で用いられる周波数チャンネルPC→2と、基地局2002とセクタS22に属する加入者局100との間で用いられる周波数チャンネルDC→2とが割り当てられる(図4参照)。

【0032】セクタS11に属する加入者局100から基地局2001へ周波数チャンネルU1→Cを用いて送信された信号は、基地局2001のセクタアンテナ201により受信され、低雑音増幅器202に供給される。低雑音増幅器202により増幅された信号は分配器220へ出力され、複数の信号に分離される。分配器220の後段には、周波数チャンネルU1→Cのみを通過させる帯域通過フィルター221が設けられており、分配器220の出力から周波数チャンネルU1→Cにある信号が取り出される。上記帯域通過フィルター221の出力は、ミキサー223により発振周波数ΔF1Cを有する局部発振器222からの信号とミキシングされる。これにより、周波数チャンネルU1→Cにある信号はΔF1

Cだけシフトされ、変調信号のままアップリンク用の周波数チャンネルP1→Cへ周波数変換される。周波数チャンネルP1→Cにある信号は、合成器225により他の信号と合成された後、送信用高出力増幅器228を介して送信用アンテナ229に供給され、基地局2001から集中基地局300へ送信される。

【0033】上記基地局2001から送信された信号は、一対一無線回線を介して集中基地局300の受信用アンテナ309で受信され、低雑音増幅器310を介して周波数変換装置311へ供給される。周波数変換装置311によりダウンコンバートされた信号は、分配器312により他の信号から分離された後チューナ313群に供給され、所望の周波数チャンネルの信号が取り出される。このチューナ313それぞれの後段に設けられた復調装置314により元のデジタル信号が復調され交換器301に出力される。交換器301では、デジタル信号に含まれるヘッダ情報によってルーティング先が決定され、ルーティング先が他の基地局2002の中にあれば基地局2002に接続するポートに信号をルーティングする。ルーティングされた信号は、基地局2002に対応して設けられた送受信部3022の変調装置303により再び変調され、特定の周波数チャンネルに変換された後、周波数変換装置304、合成器305、周波数変換装置306を介してアップコンバートされ、一対一の無線回線を介して集中基地局300から基地局2002へ送信される。尚、集中基地局300から更に外部へデータを送信する場合には、交換器301から送受信部302へ信号がルーティングされず、交換器301から外部ネットワークへ伝送される。

【0034】集中基地局300から周波数チャンネルPC→2を用いて基地局2002へ送信された信号は、基地局2002のアンテナ226により受信され、低雑音増幅器227に供給される。低雑音増幅器227により増幅された信号は分配器220へ出力され、複数の信号に分離される。分配器220の後段には、周波数チャンネルPC→2のみを通過させる帯域通過フィルター221が設けられており、分配器220の出力から周波数チャンネルPC→2にある信号が取り出される。上記帯域通過フィルター221の出力は、ミキサー223により発振周波数ΔFC2を有する局部発振器222からの信号とミキシングされる。これにより、周波数チャンネルPC→2にある信号はΔFC2だけシフトされ、変調信号のままダウンリンク用の周波数チャンネルDC→2へ周波数変換される。周波数チャンネルDC→2に周波数変換された信号のうち、周波数チャンネルDC→2以外の不要成分は、帯域通過フィルター224によって除去される。セクタS22に対応する加入者局用送受信部200SCbの帯域通過フィルター224から出力された信号は、合成器225により他の信号と合成されたのち、送信用高出力増幅器212へ出力される。送信用高

出力増幅器212により増幅された信号は送信用アンテナ213に供給され、基地局2001からセクタS22に属する加入者局100へ送信される。尚、周波数チャンネルDC→2の信号は、セクタS12に属するどの加入者局100でも受信可能である。もし、セクタS12に属する特定の加入者局100へ送信を行う場合には、上記周波数チャンネルDC→2を周波数多重、時分割多重、さらにはコード領域の多重化技術を用いて分割すればよい。この分割されたチャンネルは、セクタSに対応するチャンネルと同様、上記交換器301により集中基地局300から直接指定することが可能である。上記第3の例のように、集中基地局300を介して通信を行う場合、交換器301により加入者局100の受信周波数帯域を選択することが可能であり、高速なチャンネル切り替えが可能となる。また、基地局200に変調装置、復調装置等を設ける必要がなく、基地局及びシステム全体のコスト低減を図ることができる。このように、本実施の形態に係る一対多無線通信システムによれば、基地局単位のローカルなトラフィックは、各加入者局から受信した信号が送信周波数帯域から受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換され他の加入者局へ送信されることによって基地局内で処理されるため、基地局に要するコストを抑制しつつ集中基地局の交換負荷を低減した一対多無線通信システムを提供することができる。

【0035】

【実施例】上記実施の形態では、基地局200で各加入者局100から受信した信号を送信周波数帯域から受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換して他の加入者局100へ送信することによって交換処理が行われていたが、図5に示すように、基地局200で受信した信号を中間周波数まで周波数変換した後、中間周波数帯域で受信側加入者局に対応する受信周波数帯域を選択し、当該選択された受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換するようにしてもよい。この実施例に係る一対多無線通信システムの構成が、上記実施の形態に係る一対多無線通信システムと異なるのは、基地局の構成である。

【0036】図5に示すように、この実施例に係る上記基地局200は、セクタS毎に設けられた加入者局用送受信部200' SCに、各加入者局100から送信された信号を受信するための受信用アンテナ201'と、該受信用アンテナ201'から供給された信号を増幅する低雑音増幅器202'と、低雑音増幅器202'から出力された信号を受信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置203'と、分配器204'と、加入者局100と同調し受信用中間周波数を選局するためのチューナ205'と、中間周波数にある信号をスイッチングするマトリクス交換器500と、マトリクス変換器500により切り替えられ、上記加入者局100と対応する中間

周波数の信号を出力する周波数変換装置209'と、各周波数変換装置208'から出力された信号を合成する合成器210'と、合成器210'からの信号を無線周波数へ変換する周波数変換装置211'と、周波数変換装置211'の出力を増幅する送信用高出力増幅器212'と、送信用のアンテナ213'とを有する。

【0037】また、上記基地局200'は集中基地局300と一対一無線通信を行うための集中基地局用送受信部200' CCを有する。この集中基地局用送受信部200' CCは、上記加入者局用送受信部200' SCとほぼ同じ構成を有する。即ち、集中基地局300から送信された信号を受信するための受信用アンテナ226'と、該受信用アンテナ226'から供給された信号を増幅する低雑音増幅器227'と、低雑音増幅器227'から出力された信号を受信用の中間周波数へ変換する周波数変換装置228'と、分配器229'と、加入者局100と同調し受信用中間周波数を選局するためのチューナ230'と、中間周波数にある信号をスイッチングするマトリクス交換器501と、マトリクス変換器501により切り替えられ、上記加入者局100と対応する中間周波数の信号を出力する周波数変換装置231'と、各周波数変換装置231'から出力された信号を合成する合成器232'と、合成器232'からの信号を無線周波数へ変換する周波数変換装置233'と、周波数変換装置233'の出力を増幅する送信用高出力増幅器234'と、送信用のアンテナ235'とを有する。また、上記集中基地局用送受信部200' CCには、必要に応じて、集中基地局300から送信された受信周波数帯域の情報を含む信号を復調する復調装置502と、復調装置502から出力された信号を処理しマトリクス変換器501を制御するためのCPU503と、CPU503から出力されたデジタル信号を変調する変調装置504とが設けられる。この実施例に係る一対多無線通信システムの動作も、上記実施の形態に係る一対多無線通信システムのものと類似している。

【0038】(第4の例)上記実施の形態における第1の例と同様に、例えばセクタS11に属する加入者局1001が同じセクタS11に属する他の加入者局1002, 1003, ...と通信を行う場合には、まず加入者局1001から基地局2001'へ信号が送信され、その後基地局2001'から他の加入者局1002, 1003, ...に信号が送信される。加入者局1001から基地局2001'へ加入者局1001専用のアップリンク周波数チャンネル用いて送信された信号は、基地局2001'のセクタアンテナ201'により受信され、低雑音増幅器202'に供給される。低雑音増幅器202'により増幅された信号は、周波数変換装置203'により受信用の中間周波数へダウンコンバートされる。この受信用中間周波数の信号は分配器204'で分配されてチューナ205'に供給される。加入者局1001に同調

しているチューナ205'によって所望の中間周波数の信号が選局され、ビデオ交換器やそれに準ずる低価格の交換器が用いられるマトリクス変換器500へ出力される。中間周波数マトリクス変換器500によりセクタS11に対応した周波数変換装置209'に接続先が設定され、この周波数変換装置209'によって信号はセクタS11に対応するダウンリンク用の周波数チャンネルへ周波数変換される。各周波数変換装置209'から出力された信号は合成器210'により合成され、周波数変換装置211'、送信用高出力増幅器212'を介して送信用アンテナ213'に供給され、セクタS11の他の加入者局1002, 1003, ...へ送信される。この例では、各加入者局に対応したアップリンク、ダウンリンクの周波数チャンネルを使用した、一つの周波数チャンネルを同一セクタS内の複数の加入者局100で時分割多重技術により共有することも可能である。マトリクス変換器500はアナログスイッチ等の高速切替の可能なスイッチであるため、例えばフレーム時間を10msとし、これを10個の1msのタイムスロットに分割して、10局の加入者局100からの信号を1つの周波数変換装置209に交代で供給することも可能である。また、各周波数チャンネルをより狭い周波数帯域に分割して、周波数多重で複数の加入者局100で共有することも可能である。

【0039】(第5の例) また、上記実施の形態における第2の例と同様に、例えばセクタS11に属する加入者局1001と、同じ基地局2001'の他のセクタS12に属する加入者局1005, 1006, ...との間で通信を行う場合には、まず加入者局1001から基地局2001'へ信号が送信され、基地局2001'内でセクタS11用の加入者局用送受信部200' SCaからセクタS12用の加入者局用送受信部200' SCbへ信号が伝送され、その後基地局2001'から他のセクタS12に属する加入者局1005, 1006, ...に信号が送信される。この第5の例の動作は、マトリクス変換装置500によってセクタS12に対応する加入者局用送受信部200' SCbの周波数変換装置205'に接続設定が行われる点を除いて上記第4の例と同様であるので、詳細は省略する。上記第4及び第5の例でも、同じセルC内で、即ち同じ基地局2001を用いて通信を行う場合には、集中基地局300への通信は行われない。このため、基地局200'単位のローカルなトラフィックによって集中基地局300の交換負荷が増大することはない。また、基地局200では、各加入者局100から受信した信号を変復調せず交換処理を行うため、基地局200に復調装置、変調装置等を設ける必要がなくなり、システム全体のコストを低減することができる。

【0040】(第6の例) 一方、異なる基地局200間での通信は、上記実施の形態における第3の例と同様

に、集中基地局300を介して行われる。例えば基地局2001'のセクタS11に属する加入者局100と他の基地局200'のセクタS22に属する加入者局100との間で通信を行う場合には、まず加入者局100から基地局2001'へ信号が送信され、基地局2001'内でセクタS11用の加入者局用送受信部200' SCから集中基地局用送受信部200' CCへ信号が伝送され、その後基地局2001'から一対一无線回線を介して集中基地局300へ信号が送信される。その後、集中基地局300において交換器301により送受信部302から接続先の基地局2002に対応する送受信部302へ信号が伝送され、その送受信部302から一対一无線回線を介して他の基地局200へ信号が送信され、他の基地局200からセクタS22に属する加入者局100へ信号が送信される。この第6の例の動作が、上記第4及び第5の例ととりわけ異なる点は、基地局2001'のマトリクス交換装置500, 501によって集中基地局用送受信部200' CCの周波数変換装置205'に接続設定が行われる点、集中基地局300を介して他の基地局200と通信が行われる点であるが、各動作は上記第3, 第4, 及び第5の例とほぼ同様であるので省略する。

【0041】また、上記第4～第6の例における、マトリクス交換装置500, 501によるルーティング(経路制御)は、固定的な使い方もできるが、集中基地局300からルーティングの情報を含む信号を基地局200'へ送信することにより、切り替えることも可能である。この場合、例えば切り替え指令のためのオーダワイヤとして、ユーザデータとは他の周波数帯域を確保し、ユーザデータの伝送とは別に経路制御情報を送る方法が用いられる。このときには、経路制御情報専用の復調装置502, 復調装置503が必要となり、さらに基地局200'にCPU503を配することにより高度な経路動作をさせることも可能となる。また、図6に示すように、上記実施の形態における一対多無線通信システムと上記実施例に係る一対多無線通信システムとを組み合わせることも可能である。この例では、同じセクタS内に属する加入者局100間の通信は、上記第1の例と同様に行われる。特定の加入者局100間で通信を行う場合に、周波数チャンネルを周波数多重、時分割多重の方法により分割して複数の加入者局100で共有できる点も同様である。また、セクタS間の通信又は集中基地局300を介した通信は、上記実施例と同様に、マトリクス交換器を用いてルーティングが行われる。このルーティングはもちろん集中基地局300からの経路制御情報に従って行うこともできる。上記のように基地局で受信した無線信号を中間周波数帯域へ変換し、該中間周波数帯域でマトリクス交換器を用いて経路選択をする場合、各加入者局での周波数チャンネルの選択がそのまま経路の選択になっていた上記実施の形態に係る一対多無線通信

システムと較べて、高価な準ミリ波帯の帯域通過フィルタ224の数を大幅に削減できるので、システム全体のコストを低減することができる。

【0042】なお、このようなルーティングは、加入者局100からの接続要求を基地局200経由で集中基地局300に集め、その時点で、中間回線の空き具合に応じて、基地局200内でルーティングするか、集中基地局300経由でルーティングするかを、自動的に選択することにより、限られた周波数帯域を有効利用することができる。集中基地局300内の交換器301では、通常、集中基地局300経由でルーティングする経路管理を行っているので、本発明の基地局200内でルーティングする機構を組み合わせれば、交換器301を構成するコンピュータに上記選択機能を持たせることで上記の機能が実現できる。このような一対多無線通信システムも本発明における一対多無線通信システムの一例である。

【0043】また、上記実施の形態では、基地局200と集中基地局300とは直接無線回線を介して接続されていたが、この間にリピータを設けるようにしてもよい。このリピータには、リピータに接続されている各無線リンクを中継するための周波数変換装置があればよく簡単な構成で実現することができる。また、リピータは基地局の加入者局との通信機能を兼ねてもよい。このような一対多無線通信システムも本発明における一対多無線通信システムの一例である。また、上記の基地局200は、変調装置、復調装置、交換器等の、重く大きく消費電力が多く、メンテナンスが必要であり、しかも空調の必要な機器を内部に保有してないため、小型化可能でありかつ耐環境性も高いので、タワーの上部や山の頂上等見通しの良い場所に設置することが容易である。これにより1つの基地局200のカバーする領域を広げることができる。

【0044】

【発明の効果】上記のように請求項1に記載の発明によれば、任意の加入者局から他の加入者局へ上記基地局を介して通信する場合でも、上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号は変調信号のまま受信側加入者局に対応する受信周波数帯域へ変換されるから、上記基地局に変調装置、復調装置、中間周波数への周波数変換装置、チューナ等を設ける必要がなくなり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。また、上記請求項2に記載の発明によれば、上記送信側加入者局の送信周波数帯域と上記受信側加入者局の受信周波数帯域との間の周波数変換量が予め設定されるから、任意の加入者局から同じ基地局内の特定の加入者局へ高価な交換器を用いることなく通信を行うことが可能となり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。また、上記請求項3に記載の発明によれば、上記請求項1に記載の一対多無線通信システムと同様に、

上記基地局で受信された送信側加入者局からの無線信号は一旦中間周波数へ変換された後、変調信号のまま中間周波数から受信周波数帯域へ変換され送信されるので、上記基地局に変調装置や復調装置を設ける必要がなくなると共に、中間周波数帯域で受信側加入者局の受信周波数帯域を選択することにより安価なマトリクス交換器を用いることが可能となり、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。また、中間周波数帯域で受信周波数帯域を選択することにより、同一の周波数帯域を複数の加入者局へルーティングすることが可能となり、必要となる周波数チャンネルを大幅に低減することができる。また、上記請求項4又は5に記載の発明によれば、上記送信側加入者局からの無線信号を上記受信側加入者局が属するセクタに割り当てられた受信周波数帯域へ変調信号のまま周波数変換されるため、同じセクタに属する加入者局間、または異なるセクタに属する間で通信を行う場合でも、上記請求項1又は2に記載の発明と同様、基地局及びシステム全体のコストを低減することができる。また、上記請求項6に記載の発明によれば、上記基地局で各加入者局に対応する受信周波数帯域の割り当てが変更された場合でも、上記加入者局で正しい選局を行うことが可能となる。

【0045】また、上記請求項7又は8に記載の発明によれば、任意の基地局から上記集中基地局を介して他の基地局や外部ネットワークに接続する場合でも、基地局単位のローカルなトラフィックによる交換負荷は基地局内で処理されるため、上記集中基地局に過度に集中することがなく、円滑な運用を図ることができる。また、集中基地局の交換器に比較的处理能力の低いものを用いることも可能となり、コストを削減することもできる。また、上記請求項9に記載の発明によれば、上記集中基地局で各加入者局に対応する受信周波数帯域の割り当てが変更された場合でも、上記加入者局で正しい選局を行うことが可能となる。上記請求項10に記載の発明によれば、中間回線の空き具合に応じて上記集中基地局から経路選択が行われるため、限られた周波数帯域を有効に利用することができる。上記請求項11に記載の発明によれば、基地局がタワーの上部や山の頂上等見通しの良い場所に設置されるため、1つの基地局のカバーする領域を広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る一対多無線通信システムの概略構成を示す図。

【図2】 上記一対多無線通信システムの加入者局と基地局とを説明するための図。

【図3】 上記一対多無線通信システムの集中基地局を介した通信を説明するための図。

【図4】 上記一対多無線通信システムで用いられる周波数チャンネルの割り当ての例を示す図。

【図5】 本発明の一実施例に係る一対多無線通信シス

テムの概略構成を示す図。

【図6】 本発明の他の実施例に係る一対多無線通信システムの概略構成を示す図。

【図7】 従来の一対多無線通信システムの一例を説明するための図。

【図8】 基地局のセルの概念を及び基地局と集中基地局との接続を説明するための図。

【図9】 従来の一対多無線通信システムの他の例を説明するための図。

【符号の説明】

100…加入者局

200…基地局

221, 224…帯域通過フィルター

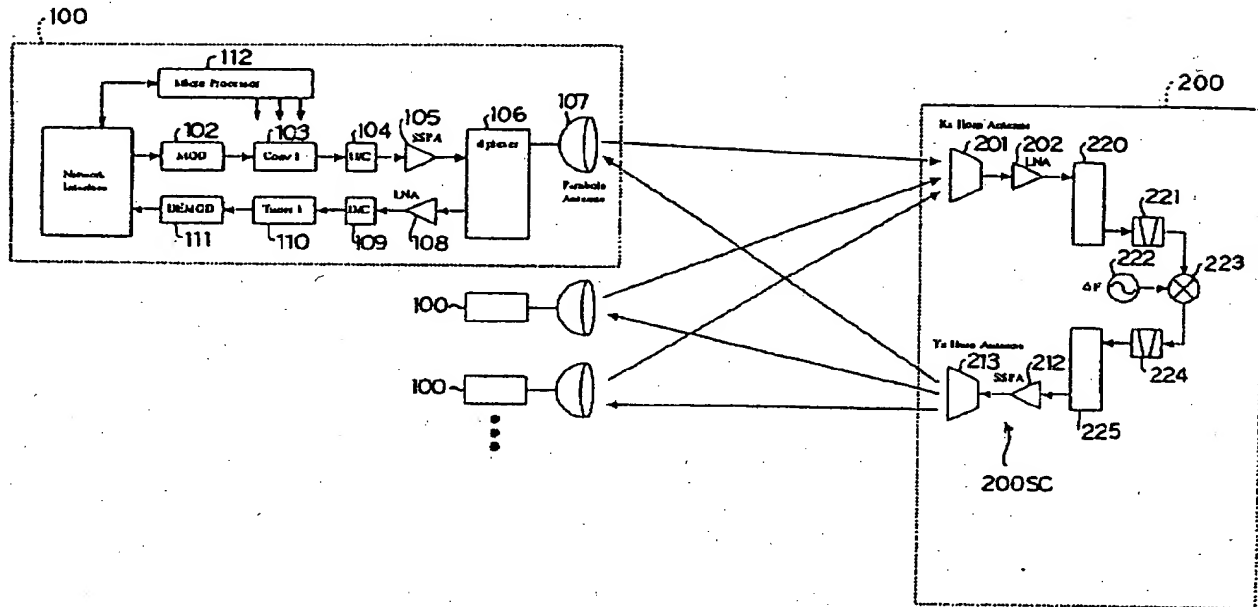
222…局部発振器

223…ミキサー

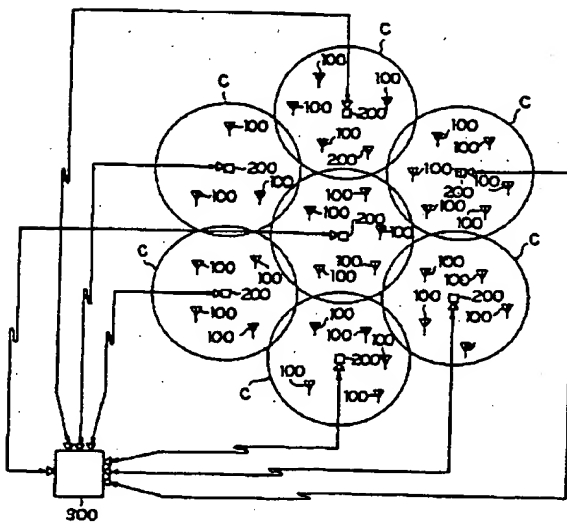
300…集中基地局

500, 501…マトリクス変換装置

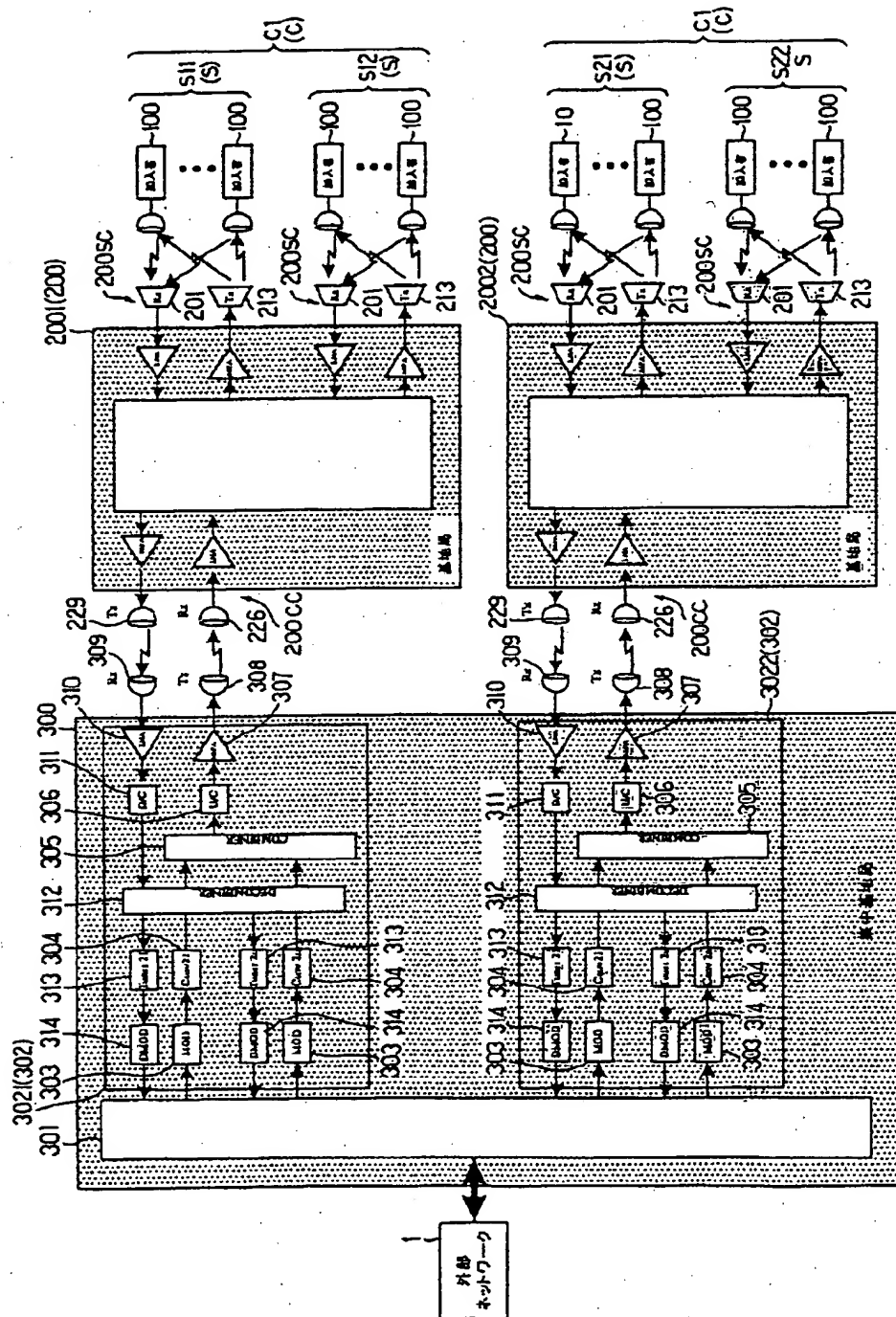
【図2】



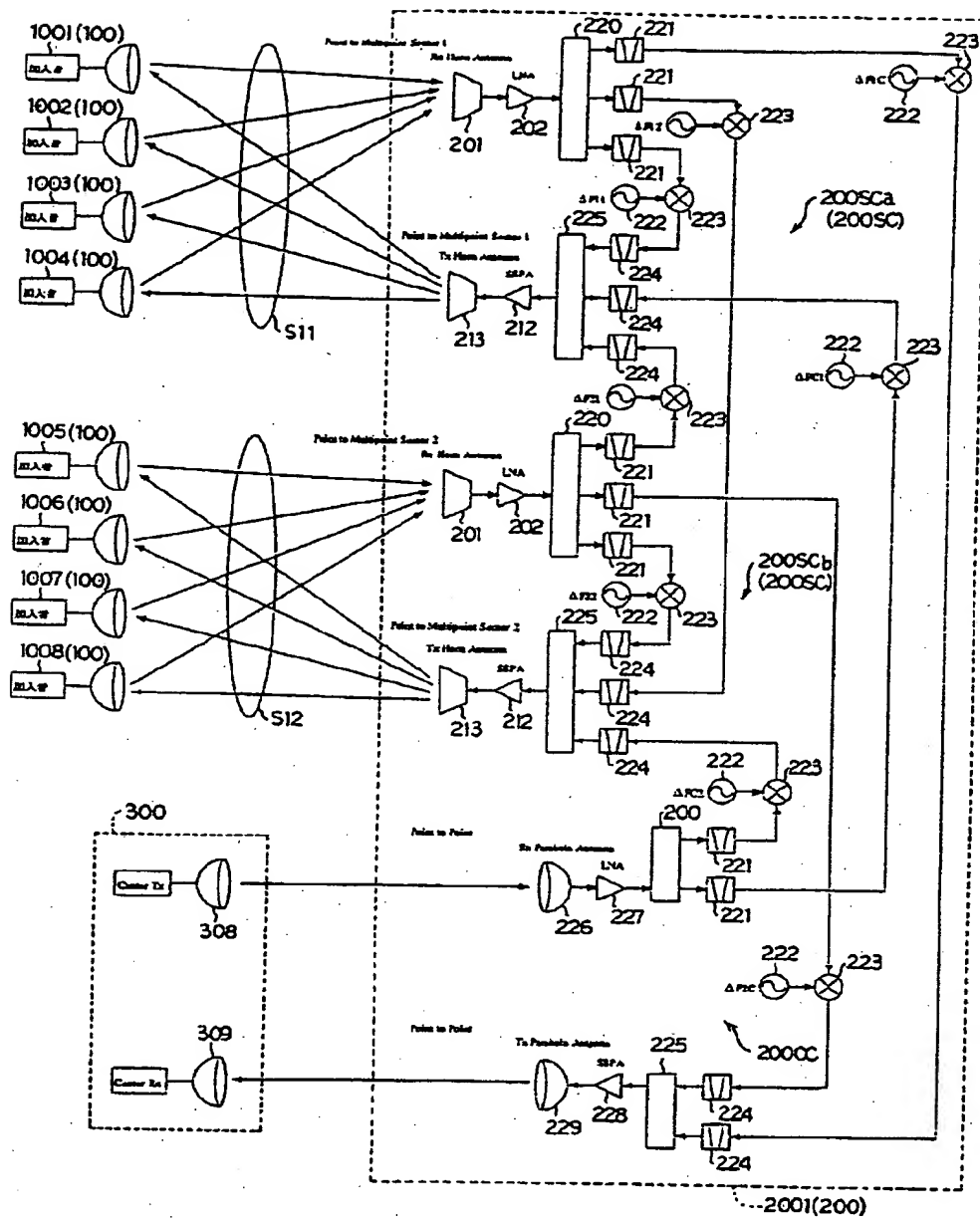
【図8】



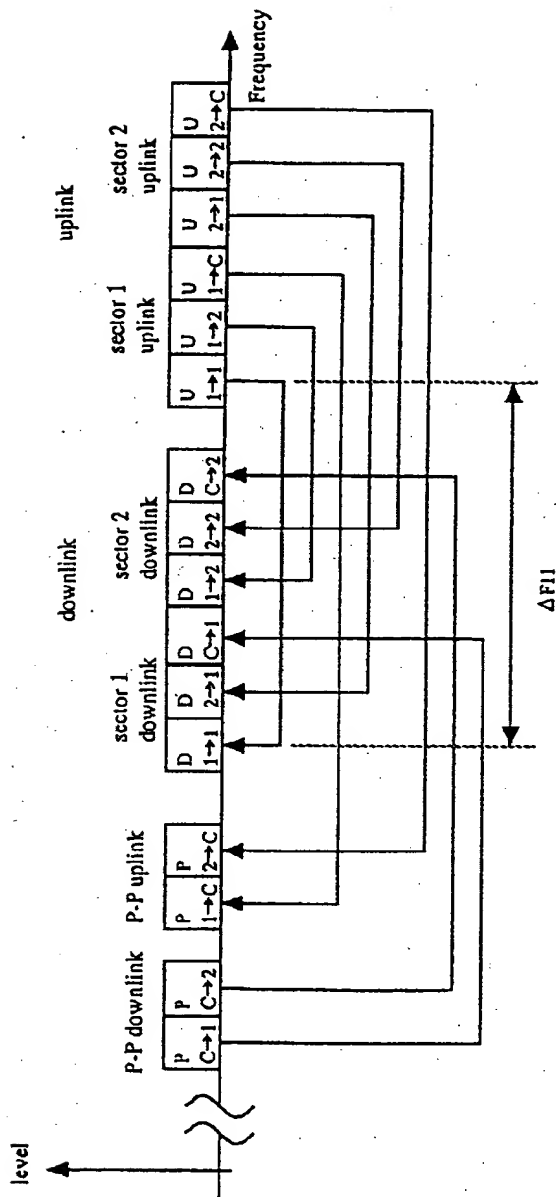
【図1】



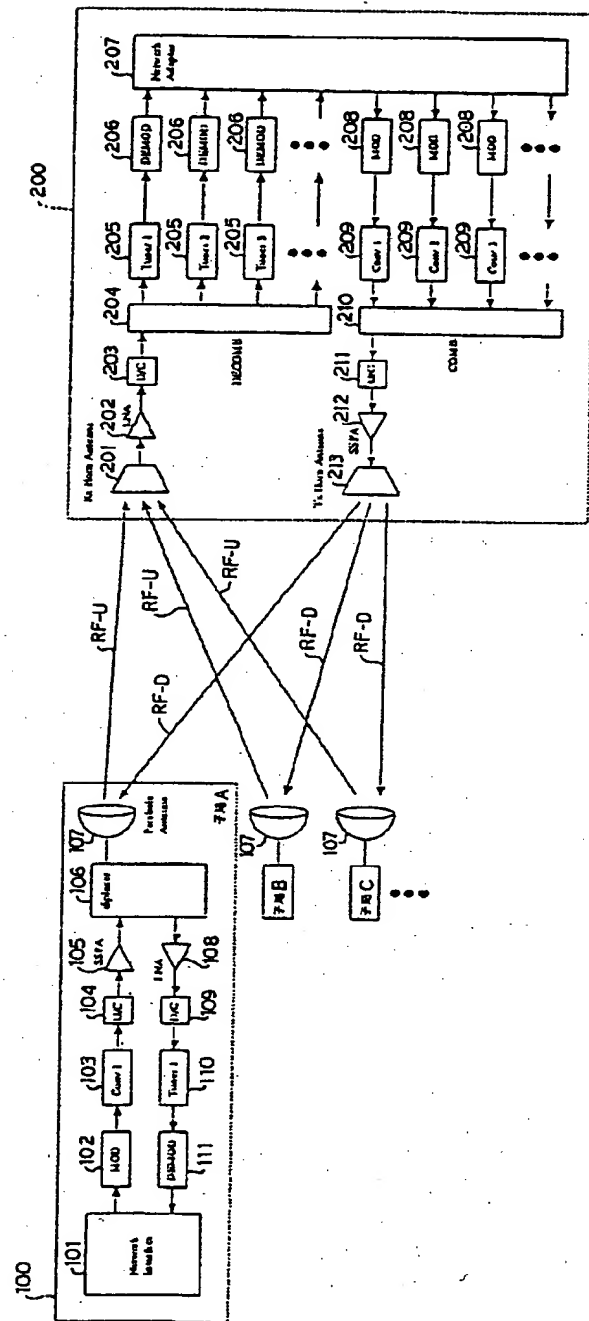
【図 3】



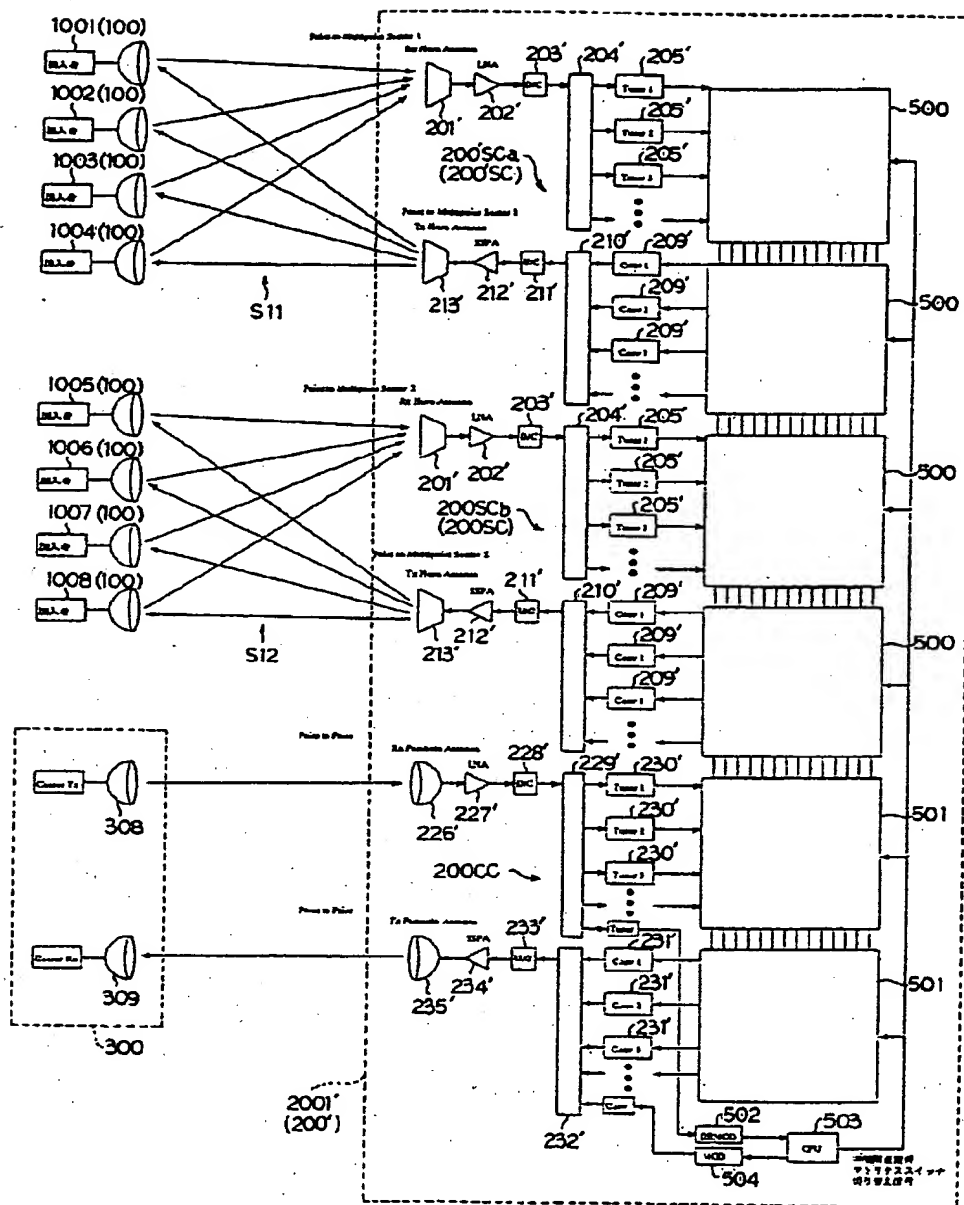
【図 4】



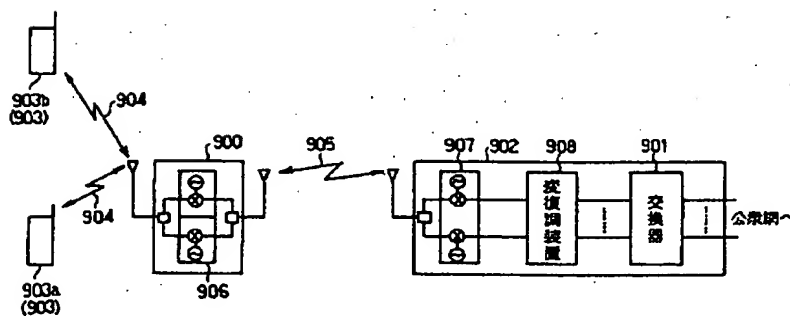
【図 7】



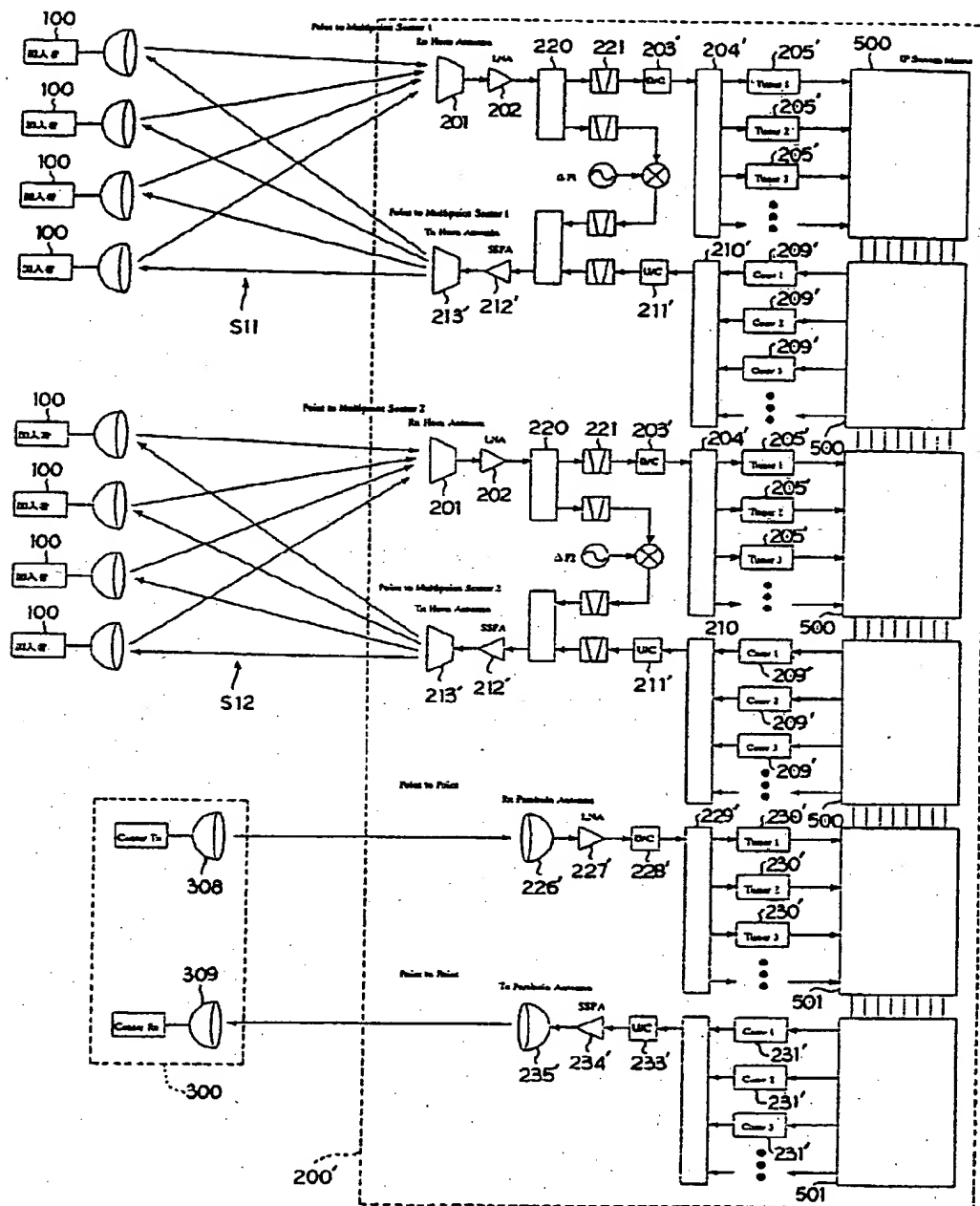
【図5】



【図9】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/30